

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-142787  
(43)Date of publication of application : 02.06.1995

(51)Int.CI. H01S 3/036  
H01S 3/03

(21)Application number : 06-136104 (71)Applicant : PRC CORP  
(22)Date of filing : 17.06.1994 (72)Inventor : WEISS HARDY P

(30)Priority

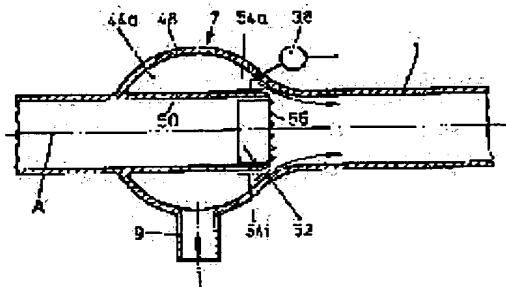
Priority number : 84 4861 Priority date : 10.10.1984 Priority country : CH

## (54) GAS LASER CONSISTING OF AXIAL GAS FLOW EXCITATION TUBE

### (57)Abstract:

PURPOSE: To form a gas intake region or gas outlet reign along an excitation tube, without generating as much as possible a vortex over a wide range.

CONSTITUTION: Of a gas laser which is provided with electrodes 54a and 54i for electrically exciting gas in an excitation tube and also provided with a gas intake part and a gas outlet part at the outer periphery of the excitation tube, the gas intake part has annular split nozzles 52 which are formed between the end parts of tube main bodies 1 and 50 and a swell part 48 which connects the two tube main bodies and is provided with a gas intake tube 9. Then the swell part 48 is connected to the end parts of the tube main bodies 1 and 50 gradually, with gently curved surfaces toward the split nozzle 52, when viewed in the lengthwise section.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 17.06.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2554024

[Date of registration] 22.08.1996

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-142787

(43)公開日 平成7年(1995)6月2日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 S 3/036  
3/03

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 S 3/03

J  
L

審査請求 有 発明の数1 OL (全8頁)

(21)出願番号 特願平6-136104  
(62)分割の表示 特願昭60-504318の分割  
(22)出願日 昭和60年(1985)10月8日  
(31)優先権主張番号 4861/84-6  
(32)優先日 1984年10月10日  
(33)優先権主張国 スイス(CH)

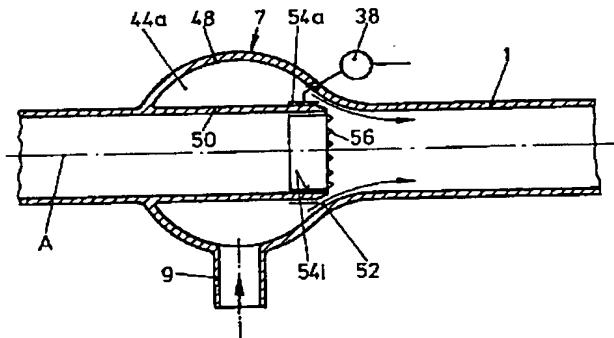
(71)出願人 594102625  
ピーアールシー・コーポレーション  
アメリカ合衆国・ニュージャージー・  
07850・ランディング(番地なし)  
(72)発明者 ハーディ・ピー・ヴァイス  
スイス国・ヒュッテン・シーエイチ8821・  
イム・セイブリック(番地なし)  
(74)代理人 弁理士 志賀 正武

(54)【発明の名称】 軸方向ガス流励起管からなるガスレーザ

(57)【要約】

【目的】 本発明の目的は、ガスレーザに関して、ガス入口領域もしくはガス出口領域を励起管に沿ってできるかぎり大範囲の渦巻を生じないように形成することにある。

【構成】 励起管の内部には、ガスの電気的励起のための電極(54a, 54i)が設けられ、励起管の外周にはガス流入部とガス出口部とが設けられたガスレーザにおいて、ガス流入部は、前記管本体(1, 50)の各端部間に形成された環状のスプリットノズル(52)と、前記2本の管本体を接続しつつガス入口管(9)を設けた膨出部(48)とを有し、この膨出部(48)は、長さ方向断面で見た場合に、スプリットノズル(52)に向かって緩やかな曲面で徐々に前記管本体(1, 50)の各端部に接続されてなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内部で軸方向へ向かってガスが流れるように2本の管本体(1、50)を直線状に配設した励起管を有するガスレーザであって、励起管の内部には、ガスの電気的励起のための電極(54a、54i)が設けられ、励起管の外周にはガス流入口部とガス出口部とが設けられたガスレーザにおいて、ガス流入口部は、前記管本体(1、50)の各端部間に形成された環状のスプリットノズル(52)と、前記2本の管本体を接続しつつガス入口管(9)を設けた膨出部(48)とを有し、この膨出部(48)は、長さ方向断面で見た場合に、スプリットノズル(52)に向かって緩やかな曲面で徐々に前記管本体(1、50)の各端部に接続されることを特徴とするガスレーザ。

【請求項2】 前記ガス流入口部は、少なくとも1のスプリットノズル(52)を有することを特徴とする請求項1に記載のガスレーザ装置。

【請求項3】 前記ガス流入口部は、ガスを一旦貯めておくチャンバー(44a)に連通し、上記チャンバーはガスを供給するガス供給管(46)に接続されていることを特徴とする請求項1または2に記載のガスレーザ装置。

【請求項4】 前記チャンバー(44a)は、前記励起管の軸(A)を中心として環状に構成されていることを特徴とする請求項3に記載のガスレーザ装置。

【請求項5】 前記ガス流入口部とガス出口部との少なくとも一方は、電極の一部(34、54a、54i、82、84)として構成されていることを特徴とする請求項1ないし4のいずれか1項に記載のガスレーザ装置。

【請求項6】 前記ガス出口部(13)は、少なくとも1つの環状の出口スリット(60a)を有することを特徴とする請求項5に記載のガスレーザ装置。

【請求項7】 前記励起管の内部のガス出口部近傍には、ガスをガス出口部側へ案内する環状の出口スリット(60a、60b、60c)が励起管の軸方向(A)に連続して設けられていることを特徴とする請求項7に記載のガスレーザ装置。

【請求項8】 前記ガス出口部には、複数の羽根を励起管の軸線周りに連設してリング状とした環(76)を少なくとも1つ設けたことを特徴とする請求項6または7に記載のガスレーザ装置。

【請求項9】 前記ガス出口部は、前記励起管の外周を包むようにして設けられた環状のチャンバー(66)に連通させられ、このチャンバー(66)には、排気管(11)が接続されていることを特徴とする請求項5に記載のガスレーザ装置。

【請求項10】 前記ガス出口(13)は、前記励起管に接続された排気管(11)に連通し、上記励起管には、圧縮ガスを上記排気管(11)へ向けて噴射するガ

ス管(78)が接続され、このガス管の上記励起管への開口部は、上記排気管の開口部と同軸上に配置されることを特徴とする請求項1ないし9のいずれか1項に記載のガスレーザ装置。

【請求項11】 前記励起管の断面形状は、少なくとも励起管の一部において非円形であることを特徴とする請求項1ないし10のいずれか1項に記載のガスレーザ装置。

【請求項12】 前記電極は、前記励起管の内壁の周辺に少なくとも円周方向へ延在する段差及びスリットなしに設けられていることを特徴とする請求の範囲項1ないし3のいずれか1項に記載のガスレーザ装置。

【請求項13】 前記電極は内面が円錐状になされるとともに励起管の内壁を構成するように設けられ、しかも、円周方向へ延在する段差およびスリットなしに構成されていることを特徴とする請求項1ないし12のいずれか1項に記載のガスレーザ装置。

【請求項14】 前記電極には、前記励起管の電場形成を制御するための制御部(84、82、88)が設けられていることを特徴とする請求項1ないし13のいずれか1項に記載のガスレーザ装置。

【請求項15】 前記電極の陽極または陰極のうち少なくとも1つは、前記励起管の軸の周りに配列された複数の電極要素(82、84)で構成され、しかも個々の電極要素が前記制御手段により制御されることを特徴とする請求項14に記載のガスレーザ装置。

【請求項16】 前記励起管のうちガス流入部側へ寄った上流側の部分に、その断面を区画する格子(28)を設けたことを特徴とする請求項1ないし15のいずれか1項に記載のガスレーザ装置。

【請求項17】 前記格子は蜂の巣状をなすことを特徴とする請求項16に記載のガスレーザ装置。

【請求項18】 前記励起管のうちガス流入部側へ寄った上流側の部分に、断面積が徐々に変化するくびれ部(34)を設けたことを特徴とする請求項1ないし16のいずれか1項に記載のガスレーザ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は電極配置を用いて電気的に励起させる励起管、同じく励起管に関するガス入口及びガス出口とからなるガスレーザに関する。

## 【0002】

【従来の技術】 軸方向のガスレーザにおいて、励起管内の多量の渦巻きの発生をできるかぎり妨げねばならないことは知られている。励起管に沿っての渦巻きの状態はとりわけ励起管のガス入口領域もしくは、ガス出口領域での状態によって決定されもしくは、そのことによって妨げられる。この際、これらの領域では管内で軸方向に向けられるガス流は半径方向に供給され、もしくは連れ出されねばならない。

【0003】管内での渦巻が管の断面に関して、1つの渦巻中心が存在する場合には「大範囲の渦巻」であり、2つまたはそれ以上の渦巻の中心が存在するならば渦巻は「小範囲の渦巻」と称されることは一般的に認められている。

#### 【0004】

【発明の目的】本発明の目的はガスレーザに関して、ガス入口領域もしくはガス出口領域を励起管に沿ってできるかぎり大範囲の渦巻を生じないように形成するということである。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】この目的に対し、本発明は、内部で軸方向へ向かってガスが流れるように2本の管本体(1、50)を直線状に配設した励起管を有するガスレーザであって、励起管の内部には、ガスの電気的励起のための電極(54a、54i)が設けられ、励起管の外周にはガス流入部とガス出口部とが設けられたガスレーザにおいて、ガス流入部は、前記管本体(1、50)の各端部間に形成された環状のスプリットノズル(52)と、前記2本の管本体を接続しつつガス入口管(9)を設けた膨出部(48)とを有し、この膨出部(48)は、長さ方向断面で見た場合に、スプリットノズル(52)に向かって緩やかな曲面で徐々に前記管本体(1、50)の各端部に接続されてなることを特徴としている。

【0006】それにより周辺に均一に分散されるガス流が得られ、ガスの供給方向もしくはガスの放射方向に連続的な「内側への曲げ」もしくは「外側への曲げ」が励起管において実際に大範囲の渦巻の消失を生じるのである。

【0007】本発明の実施例の変形、同じく必要な場合には補助的に設けられる装置が励起管の渦巻状態の改善のために以下図面を用いて説明する。図1は2段階の高能率ガスレーザの原理図、図2aは大範囲の渦巻を阻止するための装置からなるガス入口管の概略断面図、図2bは図2aによる装置の横断面図で、得られる小範囲の渦巻を定性的に記入している図。図3aは別の変形装置についての図2aに類似する図、図3bは図3aの装置をI—I…II—II線により切断した概略的断面図、図4は大範囲の渦巻阻止装置の別の変形実施例を示し、図2a及び図3aに類似する図、図5aは本発明とは異なる他の参考例である励起管の入口領域による概略的横断面図、図5bは本発明とは異なる他の参考例である、図5aの領域の長さ方向の概略的断面図、図6は本発明による入口領域の好ましい実施形態で図5bに類似する長さ方向の断面図、図7aから図7cは大範囲の渦巻阻止そのための励起管の概略的横断面図、図8は本発明とは異なる他の参考例であるガス入口領域の長さ方向の概略的断面図、図9は本発明の実施形態を示す図、図10はガス出口領域の実施形態を示す図、図11は図1による2段

階ガスレーザの図10の装置の拡大配置図、図12は出口領域の別の変形実施形態の概略図、図13は個々の電極を有する励起管による概略的横断面図、図14は図13により形成された電極同じく場形成ー制御部、陽極側及び陰極側からなるレーザの励起管の長さ方向の概略的断面図、図15は別の変形電極の励起管の長さ方向の断面図、図16はそこに示された電極の他の変形を示す図15に類似する図を示している。

#### 【0008】

【実施例】図1には公知の高能率ガスレーザの原理的配置を示している。2段階ガスレーザは点線で示した一点鎖線の左側で第1段階が右側で第2段階が関係している。この一点鎖線に関して対象的に配置され、同一の段階で取り扱われる所以、ここではただ左側の段階について記載する。レーザ装置は管本体1を取り巻いている。その末端には陰極3及び陽極5が配置されている。管本体1の端部の入口領域7に管本体1の入口管9が合流している。熱交換器17及び19がその前後に連結されている送風器15を用いて例えば炭酸ガス、窒素、ヘリウムからなる混合ガスが管本体1に矢印方向に駆動される。両端が開かれた管本体1の中央軸Aは同時にレーザ光の光学軸である。電極3と5は高電圧電源21を制御要素23たとえば電子管で駆動される。そのとき電子管23により、電極電流の制御された流れ調節に調整される。

【0009】本発明は入口領域7に関する装置、出口領域13に関する装置、同じく陰極及び/または陽極の形成に関連している。すべての装置は空気力学的及び/または電気的大範囲の渦巻を管本体1において阻止し、その際でそこですぐれたガスの混合を確保するものである。

【0010】図2から図16には励起管の大範囲の渦巻を阻止するための装置が説明されている。図5aから図6、図8から図12が最も重要なものとして示され、これについて説明する。

【0011】図2から図4は混合ガスGに対する入口領域側の入口管9の断面が示されている。入口領域7の領域に図2aによる入口管9に多くの格子28が配置され、特に横断面で示されている。それにより小範囲の渦巻が管9において図2bに概略的に示すように発生する。

【0012】図2bで線点で示した大範囲の渦巻が管9の中にもたらされ、管の内に伝わることができ、それによって十分に阻止される。図3aにおいて格子28の代りに入口管9の中に流れの断面を細分する多数の壁が配置される。

【0013】図3bに示されるようにこの壁30は特にちはの巣型32に構成され、配置される。この装置により目的とする効果が達成される。

【0014】図4には入口管9に連続したくびれ34を

形成した別の装置が示され、ガスの流れ方向に最初は連続した導管の壁の收れんが、そのあと壁の発散が組みこまれ、この装置により前述の目的が達成される。図2から図4の装置は必要な場合には図5から図6により説明される実質的な装置と組み合せて使用される。

【0015】図5及び図6に示された装置によって大範囲の渦巻の発生が入口領域側で実質的に阻止される。図5aにはこれに対して提案される技術が原理的に示される。管本体1の周辺には連続して、または図5a図及び図5bに示されるように不連続的に分散して1組の入口管9aと連絡しているガス入口窓42が配置され、ガスを連続して半径方向から軸方向へ管本体1に関して管本体1の周辺に沿って等しく分散して導くように配置されている。

【0016】その際図5bに示すように、好ましくは入口窓42の整列はすくなくともガス流れが軸Aの方向に連続して管本体1においてかどで渦巻を生ずることのないよう選択されている。

【0017】すべての入口窓42もしくはすべての入口管9aに対して共通な圧力ガスの調整のために設けられた入口窓42のすべては釣り合いして負荷されるようさらに確実にするため、図5aに概略的に示すように入口管9aのすべては共通のチャンバー44に導かれ、そこで後者はガス供給管46により供給される。それにより管本体1の周辺の至るところ釣り合いのとれたとくに軸方向に向けられたガスの流れを確保する。図2から図4により説明された装置は場合によっては管9aに設けられる。

【0018】図6は、本発明による入口領域の好ましい実施例を示している。図6に示されているガスレーザは、内部で軸方向へ向かってガスが流れるように2本の管本体1、50を直線状に配設した励起管を有するガスレーザであって、励起管の内部には、ガスの電気的励起のための電極54a、54iが設けられ、励起管の外周にはガス流入部とガス出口部とが設けられたガスレーザにおいて、ガス流入部は、前記管本体1、50の各端部間に形成された環状のスプリットノズル52と、前記2本の管本体を接続しかつガス入口管9を設けた膨出部48とを有し、この膨出部48は、長さ方向断面で見た場合に、スプリットノズル52に向かって緩やかな曲面で徐々に前記管本体1、50の各端部に接続されている。前記各管本体1、50の内径は同一である。膨出部48内には、環状の室として形成されたチャンバー44aが形成されている。スプリットノズル5は、一方の管本体1の端部と、他方の管本体50の端部との間で均一な幅でリング状に形成されている。このスプリットノズルとスプリットノズルを使用する方法により最適な釣り合いのとれたとくに管本体1に関して軸方向に向けられたガスの流れを励起管に得るのである。

【0019】図に示されるように代替的にまたは追加的

に他方の管本体50の内側の上にまたは出口側の内側上にすなわち環状のチャンバー44aに向う側に管の断面の周辺に沿って環状の電極54iもしくは54aが設けられている。管断面50の壁は直接電極としてはめこまれる可能性が書き込まれていない。基本的に環状に形成された電極を個々に絶縁して周辺に分散された電極断面に構成することができる。とくに上述の電極の断面または好ましい連続の電極環は管本体1に対向して向けられ、先端56のような局的に非常に高い場の強さを発生させるための鋭い不連続状態を持っている。

【0020】図7aから図7cには管本体1それ自身について渦巻の状態をさらに改良するために設けられる装置を示している。

【0021】管のなかで流れの横断図について別々の上述の意味で大範囲の渦巻を生ずるという傾向、管の横断面の円形が正確であればあるほどより高くなることは知られている。このことは提案される装置の目的を阻止するものであり、管本体1の図7aから図7cによる流れの横断面は円形とは異なるたとえば3角形、4角形、多角形または橢円形に形成されている。

【0022】図7にはそれによって生ずる対称的な小範囲の渦巻を定性的に示すものである。このことは管本体1の軸方向に流れるガスの良好な混合を促進している。

【0023】図8から図12には出口領域における本質的な装置もしくはそれに相等する装置の挿入を示している。管本体1の出口領域13での大範囲の渦巻に関して出口領域13に関して逆戻りのないガス出口を保護するた図8により図5bの入口領域側の予防処置と類似して管本体1の周辺に本発明の重要な連続の、または図8の窓58で示すように不連続性の変わらない出口を形づくりしている。図8によれば管本体1の周辺に出口窓58が分散して設けられ、一様な出口管11aのすべてと連絡し、その側は図示されていないが収集室に導かれている。図9により管本体1の周辺に連続して一様にひろげられた環状の出口スリット60が形成され、そこでは管本体1は膨出部62に形づくられていて、管本体1に戻る側に管断面64が膨出部62のなかに突きでて一方においてA軸のまわりに環状の室として収集室66が形成され、他方において出口スリット60の領域には不連続状態70をもつ環状陰極として陰極68のような電極をそれに相等する電気接続72を設けている。

【0024】図10による実施例形態において他方では膨出部を形成した環状の室66に連続して軸方向に段づけされた環状の薄片74を多数ガスのながれ方向に組み直し、環状の出口スリット60a、60b、60cを形成している。この構造の形状で環状の薄片は陰極としての電極の挿入に対して電気的接続72を設けることができる。

【0025】図11は図10に類似し第1に表示されて

いるように2段階レーザに対する出口領域13の構造を概略的に示している。

【0026】図12には基本的に図11に類似する装置を示している。即ち、2段階レーザの環状に回転する薄片の代りに1つまたはそれ以上の羽根状の環76が設けられている。出口管11におけるガス流の非支持に対してとくに図10から図12により実施例の変形を示している。

【0027】基本的には高圧ガス管78は収集室66のなかで好ましくは入口管9の流れ口に対して同軸的である流れ口をもって合流している。この高圧ガス管78によってガス管G<sub>2</sub>は収集室66に吹きつけられ、ガス流の衝撃のベクトル和で管本体1からの流れるガスGの吸引が支持されている。

【0028】図13及び図14において陰極及び／または陽極からなる電極の配置が必要な場合には目的に応じ1つまたはそれ以上のこれまで説明された装置を組み合せて電気的に支持するために示されている。これに対して陽極80及び／または陰極82は基本的には環状電極として構成されている。環はとくに図13に明示するよう、連続の電極として使用されないでむしろ軸方向に向かわれる個々の電極が電極足84の形を示している。

【0029】この電極足84は互いに絶縁して組み立てられ接続線86に接続している。図14によれば陽極80の電極足84は接続線86aと、陰極82の電極足は接続線86Kとそれぞれ連結して、それぞれ相等する制御部88の入力Eに連結している。制御部88にはパルス発生器90から時間一サイクル信号が供給され、同じく高電圧電源38の電圧が供給される。制御部88は複合器スイッチS<sub>a</sub>及びS<sub>k</sub>からなる複合器部として働いている。選択可能に同時に一つまたはそれ以上の陽極側の電極足84及び同時に一つまたはそれ以上の陰極側の電極足82に電源電圧38を加える。例えば陽極側及び陰極側でそれぞれ電極足に電圧が加えられると、フィルドパターンが管本体1に沿って同時に電圧が加えられる足の角度位置によってA軸に関して確保される。図に示されるように、そこで電気的渦巻場が発生され、その発生のたすけにより、ガスの渦巻は励起管のなかで作用される。

【0030】図15と図16には別の電極の配置が陽極装入及び／または陰極装入について示されている。管本体1とのその続き1aとの間でのレーザ光に対して軸Aにおけるそのときどきの電極は図15では円筒形電極92としてはめこまれている。そのときすくなくとも円筒形電極は殆ど段なしに管本体1もしくは続きの管1aの内壁に接続される寸法であり、例えば円筒形電極は両側で配置され軸方向に向けられている環状のカラー94の上に支持される。

【0031】なお管本体1に応じて続き管1aの横断面の寸法が管本体1の横断面の寸法に関して図16に示す

ように変えられる必要があるならば、中空円錐形電極96はそれに相当して発散したまま受けんする形づけられる。管本体1aの内壁が一方では段なしに実際上連結され、他方では半径方向に実際上スリットなしに連結され、そのため薄い内部カラー94iをもって連結されている。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】2段階の高能率ガスレーザの原理図である。

【図2】図2aは大範囲の渦巻を阻止するための装置からなるガス入口管の概略断面図であり、図2bは図2aによる装置の横断面図で、得られる小範囲の渦巻を定性的に記入している図である。

【図3】図3aは別の変形装置についての図2aに類似する図、図3bは3a図の装置をI—I…III—III線により切断した概略的断面図である。

【図4】大範囲の渦巻阻止装置の別の変形実施例を示し、図2a及び図3aに類似する図である。

【図5】図5aは本発明とは異なる他の参考例である励起管の入口領域による概略的横断面図である。図5bは本発明とは異なる他の参考例である、図5aの領域の長さ方向の概略的断面図である。

【図6】本発明による入口領域の好ましい実施形態で図5bに類似する長さ方向の断面図である。

【図7】図7aから図7cは大範囲の渦巻阻止のための励起管の概略的横断面図である。

【図8】本発明とは異なる他の参考例であるガス入口領域の長さ方向の概略的断面図である。

【図9】本発明の実施形態を示す図である。

【図10】ガス出口領域の実施形態を示す図である。

【図11】図1による2段階ガスレーザの図10の装置の拡大配置図である。

【図12】出口領域の別の変形実施形態の概略図である。

【図13】個々の電極を有する励起管による概略的横断面図である。

【図14】図13により形成された電極同じく場形成ー制御部、陽極側及び陰極側からなるレーザの励起管の長さ方向の概略的断面図である。

【図15】別の変形電極の励起管の長さ方向の断面図である。

【図16】そこに示された電極の他の変形を示す図15に類似する図を示している。

#### 【符号の説明】

1, 50 管本体

9 ガス入口管

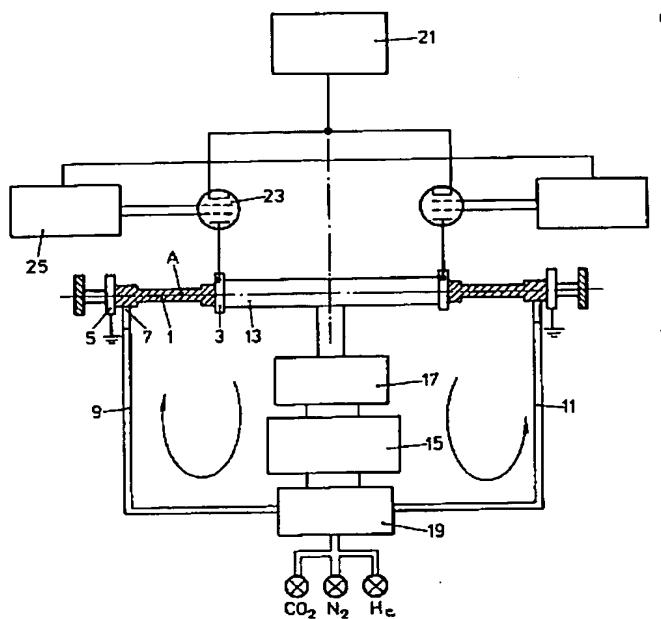
44a チャンバー

48 膨出部

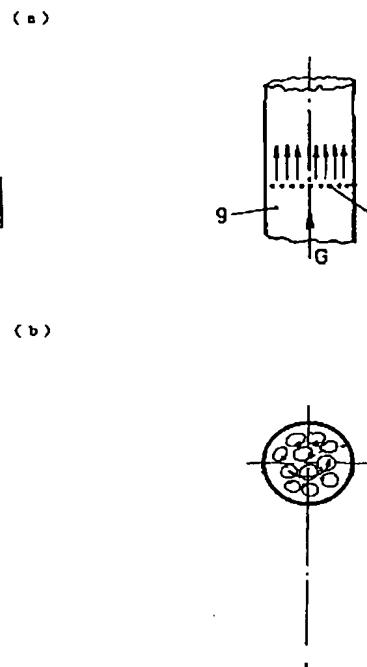
52 スプリットノズル

54a, 54i 電極

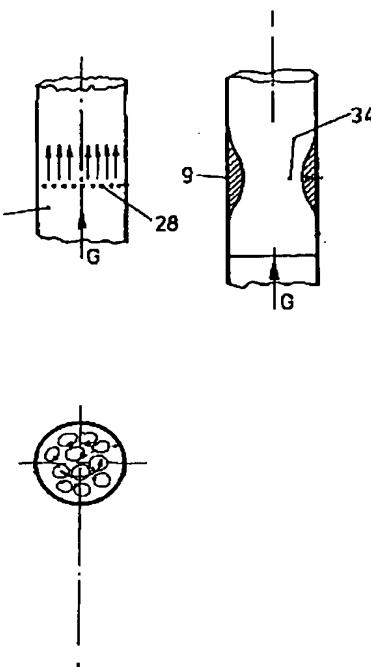
【図1】



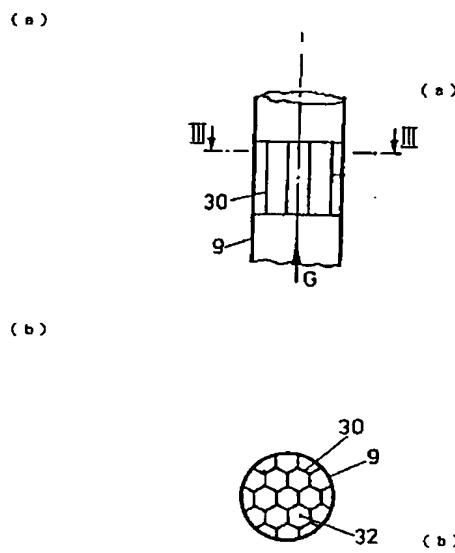
【図2】



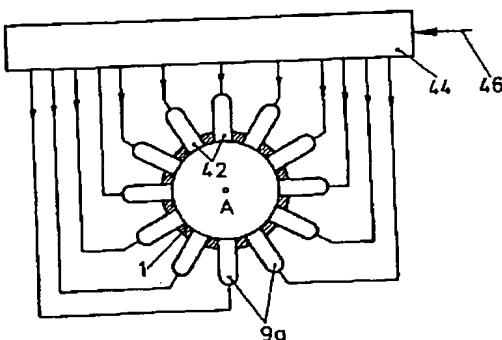
【図4】



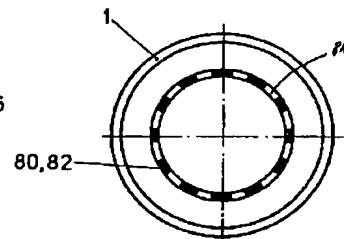
【図3】



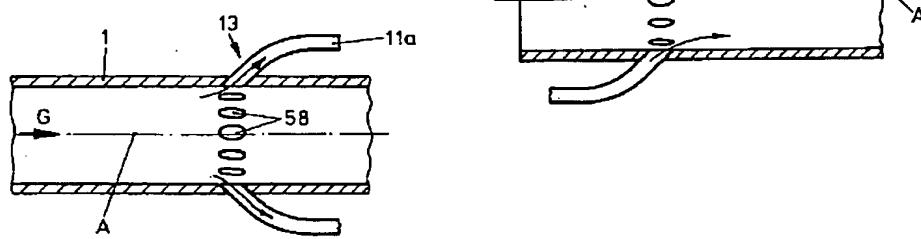
【図5】



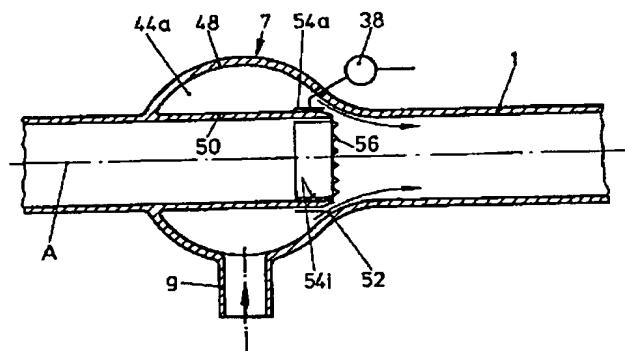
【図13】



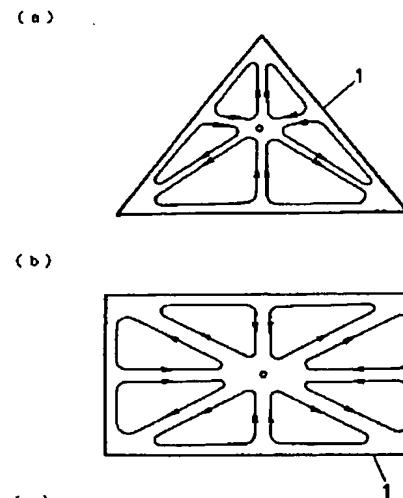
【図8】



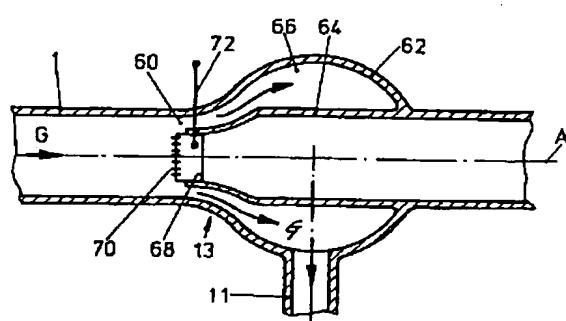
【図6】



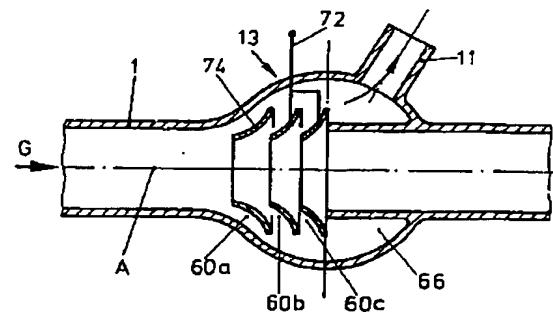
【図7】



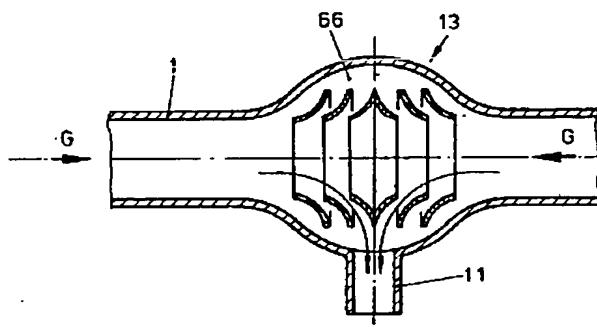
【図9】



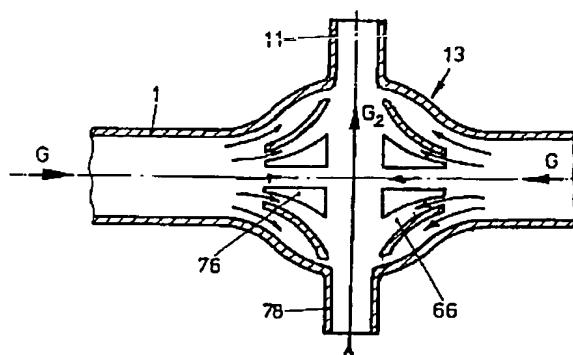
【図10】



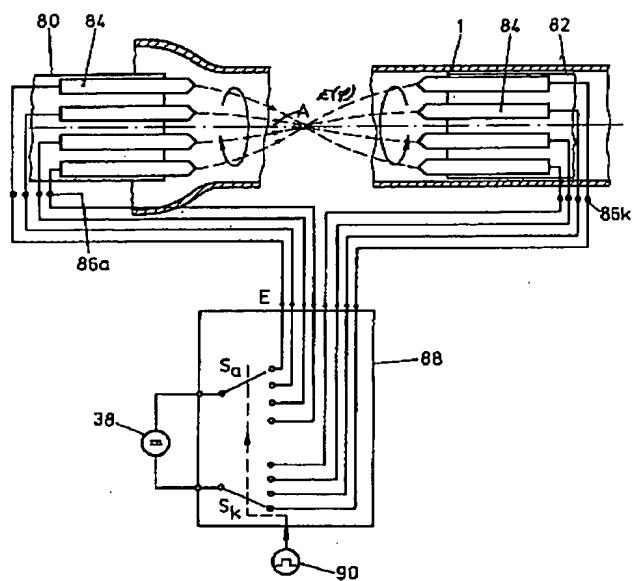
【図11】



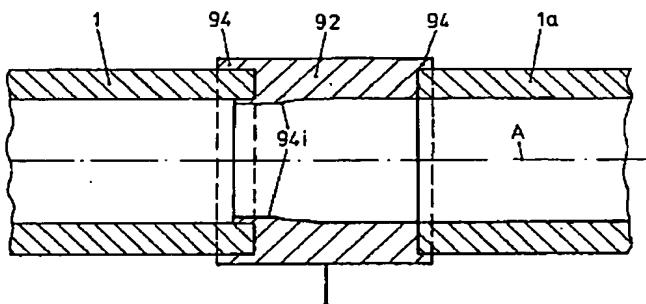
【図12】



【図14】



【図15】



【図16】

